6

المثلى

في

ع موقع ايجى فاست التعليمي

الاحياء

المراجعات النهائية

إعداد الأستاذ

نزيه العدوى

المحاضرة السادسة المناعة في الكائنات الحية

مراجعة ليلة الامتحان (الحجز مسبق)

الاربعاء ٢٠١٩/٦/١٢	(3M) شبرا الخيمة ٥ ـ ٨ مساءً
الخميس ٢٠١٩/٦/١٣	٩ ـ ١٢ صباحاً (ECL)
	١ ـ ٤ ظ (الزيتون)
	٥ ـ ٨ مساءً (ECL)
الجمعة ١٤/ ٢٠١٩/٦	٨ ـ ١١ صباحاً (عطية نصار)
	١ ـ ٤ ظ (فايف ستارز)
	٥ ـ ٨ مساءً (الفاتح)
السبت ٢٠١٩/٦/١٥	الأوائل ٥,٣٠ ـ ٨,٣٠ مساءً (أزهر و عام)

النور للطباعة ت : ٠١١٤٤٤١٩٠٩٩

أولاً : مقدمة عن المناعة

لاحظ المعلومات الآتية :

(١) **المقصود بالمناعة** : هي مقدرة الجسم من خلال الجهاز المناعي على مقاومة مسببات المرض من خلال:

أ- منع دخول مسببات المرض إلى جسم الكائن الحى .

ب- مهاجمة مسببات المرض والأجسام الغريبة والقضاء عليها عند دخولها جسم الكائن الحى.

(٢) **الأنظمة التي يعمل من خلالها الجهاز المناعي** :

أ- المناعة الفطرية (الموروثة) ب- المناعة المكتسبة (التكيفية)

ثانياً: المناعة في النبات

لاحظ المقارنات الآتية :

(١) **مقارنة بين مسببات المرض والموت عند النبات** :

المقارنة	الأعداء الخطرة	الظروف غير الملائمة	المواد السامة
أمثلة	أ- حيوانات الرعي ب- الحشرات جـ الفطريات د- البكتريا هـ الفيروسات .. إلخ	أ- الحرارة العالية ب- البرودة الزائدة جـ نقص او زيادة الماء د- نقص العناصر الغذائية هـ التربة غير الملائمة	أ- الدخان والأبخرة السامة ب- المبيدات الحشرية جـ الصرف الصحي غير المعامل من المصانع وغيرها التي تتدفق إلى الأنهار ومياه الرى
التأثير والأضرار	هذا العامل غالباً يسبب أضرار بالغة قد تودى بحياة النبات وينشأ عنها أمراض خطيرة	ينشأ عن هذين العاملين أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب و لكن بعض عناصر العامل الثالث قد تكون قاتلة للنبات	

(٢) **مقارنة بين: المناعة التركيبية والمناعة البيوكيميائية فى النبات**

المناعة التركيبية فى النبات	المناعة البيوكيميائية فى النبات
تراكيب طبيعية يمتلكها النبات تمثل خط الدفاع الأول لمنع المسببات المرضية من الدخول إلى النبات وانتشارها بداخله و تشمل نوعين هما : ١- وسائل مناعية تركيبية موجودة سلفاً فى النبات مثل: أ- الأدمة الخارجية لسطح النبات. ب- الجدار الخلوى. ٢- وسائل مناعية تركيبية ناتجة كإستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة مثل: أ- تكوين الفللين. ب- تكوين التيلوزات جـ ترسيب الصموغ . د- تراكيب مناعية خلوية . هـ التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)	إستجابات النبات لإفراز مواد كيميائية ضد الكائنات الممرضة و تتضمن الآليات المناعية التالية: ١- المستقبلات التى تدرك ووجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات . ٢- مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة تفرزها بعض النباتات مثل: أ- الفينولات والجلوكوزيدات . ب- إنتاج أحماض أمينية غير البروتينية. مثل: الكانافنين والسيفالوسبورين . ٣- إنتاج بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة مثل إنزيمات نزع السمية .

(٣) مقارنة بين: الوسائل المناعية التركيبية الموجودة أصلاً (سلفاً) فى النبات:

الأدمة الخارجية لسطح النبات	الجدار الخلوى
ـ تمثل حائط الصد الأول فى المقاومة كما يلى: أ ـ تتغطى بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالى لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتريا ب ـ يكسو الأدمة الشعيرات والأشواك مما يمنع تجمع الماء أو أكل النباتات من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .	ـ يمثل الواقى الخارجى للخلايا خاصة طبقة البشرة الخارجية ـ يتركب أساساً من السليلوز وبعد تغلظه يدخل فى تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات المرضة اختراقه

(٤) مقارنة بين: الوسائل المناعية التركيبية الناتجة كإستجابة للإصابة بالكائنات المرضة للنبات:

تكوين الفلين	تكوين التيلوزات	ترسيب الصموغ	تراكيب مناعية خلوية	التخلص من النسيج المصاب (الحساسية المفرطة)
يتكون الفلين ليعزل المناطق التى تعرضت للقطع أو للتمزق نتيجة: أ ـ نمو النبات فى السمك ب ـ جمع الثمار ج ـ سقوط الأوراق فى الخريف ء ـ تعدى الإنسان والحيوان أهمية الفلين: يمنع دخول الكائن المرض للنبات تمنع دخول	نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر و تتكون نتيجة تعرض الجهاز الوعائى للقطع أو للغزو من الكائنات المرضة. أهمية التيلوزات: تعيق حركة الكائنات المرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النبات تمنع الانتشار	تفرز النباتات المصابة بجروح أو قطوع مادة الصمغ حول مواضع الإصابة أهمية الصموغ: تمنع دخول الميكروبات داخل النبات من خلال الأجزاء المجروحة أو المقطوعة تمنع دخول	تحدث بعض التغيرات الشكلية فى النبات نتيجة للغزو مثل: إنتفاخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة أثناء الإختراق المباشر للكائن المرض مما يؤدى الى تثبيط إختراقه لتلك الخلايا إحاطة خيوط الغزل الفطرى المهاجمة للنبات بغلاف عازل ليمنع إنتقاله من خلية إلى أخرى تمنع الانتشار	يقتل النبات بعض أنسجته ليمنع إنتشار الكائن المرض منها الى أنسجته السليمة فيتخلص من الكائن المرض بموت النسيج المصاب تمنع الانتشار

لا تحتوي على بروتينات أحماض أمينية غير بروتينية

(٥) مقارنة بين: آليات المناعة البيوكيميائية فى النبات :

مستقبلات تدرك وجود الميكروب وتنشط دفاعات النبات	مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة		بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة
مركبات توجد فى النباتات السليمة والمصابة على حد سواء إلا أن تركيزها يزيد فى النباتات عقب الإصابة الوظيفة : تحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة فى النبات لإدراك وجود الميكروبات وتنشيط دفاعات النبات.	مركبات كيميائية تكون موجودة أصلاً فى النبات قبل حدوث الإصابة أو تؤدى الإصابة إلى تكوينها لتقاوم الكائنات الممرضة مثل:		بروتينات غير موجودة أصلاً بالنبات ولكن يستحث النبات لإنتاجها نتيجة الإصابة الوظيفة: تتفاعل مع السموم التى تفرزها الكائنات الممرضة وتحولها إلى مركبات غير سامة للنبات مثال: تنتج النباتات أحياناً بعض الإنزيمات تعرف بإنزيمات نزع السمية تقوم بالتفاعل مع السموم التى تفرزها الكائنات الممرضة وتبطل سميتها
	أ- الفينولات والجلوكوزيدات	ب- إنتاج أحماض أمينية غير البروتينية	
	مركبات كيميائية سامة بعضها لا توجد أصلاً فى النباتات السليمة ولكنها تتكون فقط عند مهاجمة النبات بواسطة الكائن الممرض الوظيفة: تقتل الكائنات الممرضة مثل البكتيريا أو تثبط نموها.	مثل الكانافنين والسيفالوسبورين: لا تدخل فى بناء بروتينات النبات. الوظيفة: تعمل كمواد واقية للنبات وتشمل مركبات كيميائية سامة للكائنات الممرضة.	

لاحظ المعلومات الآتية : ماهدى صحة العبارة التالية مع التفسير
يحتوى الخلايا النباتية على بروتوبلازم فقط دون الأحماض النووية؟

(١) دور الإنسان فى حماية النبات من الكائنات الممرضة .

يستعمل الإنسان طرقاً ويستحدث وسائل تعمل على حماية ووقاية النباتات من الأمراض مثل:

أ- استعمال مبيدات الأعشاب الضارة . ب- مقاومة الحشرات بطرق مختلفة .

جـ- حث النباتات على مقاومة الأمراض النباتية (المناعة المكتسبة) .

د- إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات من خلال :

- التربية النباتية. - استخدام الهندسة الوراثية. - زراعة الأنسجة.

(٢) بعض النباتات تعزز وتقوى دفاعتها بعد الإصابة لتحمى نفسها من أى إصابة جديدة

(٣) يمكن ان تنتقل مركبات تنشيط الحماية والمقاومة من خلية إلى أخرى وبطريقة منتظمة من خلال جهاز النقل فى النبات الذى يقابل الأوعية الدموية فى الحيوانات.

علل لما يأتى :

[١] تأثير الحرارة العالية والبرودة الزائدة على النبات أقل ضرراً من تأثير المواد السامة عليه.

(جـ): لأن الحرارة العالية والبرودة الزائدة من الظروف غير الملائمة التى تسبب أضرار يمكن تلافيها أو علاجها بزوال السبب أما المواد السامة فقد تكون قاتلة للنبات .

[٢] المناعة التركيبية فى النبات تمثل خط الدفاع الأول.

(جـ): لأنها بمثابة حواجز طبيعية تمنع المسببات المرضية من الدخول إلى النبات وإنتشارها بداخله .

[٣] تعتبر الأدمة الخارجية للنبات حائط الصد الأول فى مقاومة الكائنات المرضة

(جـ): لأنها من الوسائل المناعية التركيبية الموجودة أصلا (سلفا) فى النبات حيث:

أ- قد تتغطى بطبقة شمعية فلا يستقر عليها الماء وبالتالي لا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتريا .

ب- قد يكسو الأدمة الشعيرات أو الأشواك مما يمنع تجمع الماء او أكلها من بعض حيوانات الرعى وبذلك تقل فرص الإصابة بالأمراض .

[٤] تغلظ الجدار الخلوى لخلايا النبات بالسليلوز واللجنين

(جـ): ليجعل الجدار الخلوى صلباً فيصعب على الكائنات المرضة إختراقه

[٥] قد تعتبر الدعامة التركيبية فى النبات من الوسائل المناعية التركيبية الموجودة بالنبات

(جـ): تتم الدعامة التركيبية فى النبات بترسيب بعض المواد الصلبة القوية مثل:

أ- السليلوز واللجنين : على جدار خلايا النبات أو فى أجزاء منها فيصبح الجدار صلباً ويصعب على الكائنات المرضة إختراقه .

ب- الكيوتين : يمنع تراكم الماء على سطح النبات فلا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات والبكتريا .

[٦] تكوين التيلوزات فى النبات

(جـ): تتكون التيلوزات عند تعرض الجهاز الوعائى فى النبات للقطع او للغزو من الكائنات المرضة وهى عبارة عن نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارنشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر لتعيق تحرك الكائنات المرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النبات .

[٧] تفرز النباتات المصابة بجروح أو قطوع الصمغ حول مواضع الإصابة

(جـ): ليكون وسيلة مناعية تركيبية ناتجة كأستجابة للإصابة بالكائنات حتى تمنع دخول الميكروبات داخل النبات .

[٨] للجدار الخلوى دور مزدوج من ناحية المناعة التركيبية بالنسبة للنبات.

(جـ): أ- الدور الأول : يعتبر وسيلة مناعية تركيبية موجودة أصلاً فى النبات حيث: يمثل الجدار الخلوى الواقى الخارجى للخلايا وخاصة طبقة البشرة الخارجية يتركب أساساً من السليلوز وبعد تغلظة يدخل فى تركيبه اللجنين مما يجعله صلباً يصعب على الكائنات المرضة إختراقه .

ب- الدور الثانى :

يعتبر وسيلة مناعية تركيبية تتكون كاستجابة للإصابة بالكائنات المرضة حيث: يعتبر الجدار الخلوى من ضمن التراكيب المناعية الخلوية التى تحدث بعض التغيرات الشكلية نتيجة للغزو كما يلى:

- تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا كل من البشرة وتحت البشرة أثناء الاختراق المباشر للكائن المرض مما يؤدى إلى تثبيط اختراقه لتلك الخلايا .

[٩] إحاطة خيوط الغزل الفطرى المهاجمة للنبات بغلاف عازل

(ج): لمنع إنتقال خيوط الغزل الفطري من خلية إلى أخرى و يمثل ذلك تراكيب مناعية خلوية

[١٠] يقتل النبات بعض أنسجته المصابة بالميكروب

(ج): ليمنع النبات إنتشار الكائن المرض منها إلى أنسجته السليمة وبالتالى يتخلص النبات من الكائن المرض بموت النسيج المصاب (الحساسية المفرطة) .

[١١] تقوم بعض النباتات بتعزيز وتقوية دفاعاتها بعد الإصابة

(ج): لتحمى نفسها من أى إصابة جديدة وهى من آليات المناعة البيوكيميائية .

[١٢] يلجأ الإنسان أحياناً إلى التربية النباتية

(ج): لإنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات وبالتالى يمكن حماية النباتات من الأمراض.

ماذا يحدث فى الحالات الآتية:

[١] إعتماد الإنسان على التربية النباتية والهندسة الوراثية فى إنتاج بعض السلالات النباتية

(ج): يتمكن الإنسان من إنتاج سلالات نباتية مقاومة للأمراض والحشرات (لزيادة مناعة النبات)

[٢] تلف الشعيرات الموجودة على الأدمة الخارجية لسطح بعض النباتات .
صيغة أخـــرى : غياب الاشواك من نبات التين الشوكى:

(ج): قد يتجمع الماء على سطح النبات فتنمو الفطريات وتتكاثر البكتريا او تؤكل هذه النباتات من بعض حيوانات الرعى فتزداد فرص الإصابة بالأمراض (تقل المناعة التركيبية فى النبات) .

[٣] حدوث قطع فى جزء من النبات.

(ج): يتكون الفللين أو تفرز الصموغ ليعزل المناطق التى تعرضت للقطع أو للتمزق وهذا يمنع دخول الكائن المرض للنبات .

[٤] تعرض الجهاز الوعائى فى النبات للقطع أو للغزو من الكائنات المرضة

(ج): تتكون التيلوزات وهى نموات زائدة تنشأ نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر لتعيق تحرك الكائنات المرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النبات.

[٥] إصابة النبات ببكتيريا سامة

(ج): عندما يصاب النبات ببكتريا سامة والتى تعتبر من الأعداء الخطرة التى قد تسبب اضرار بالغة بحياة النبات يقوم النبات بآليات المناعة البيوكيميائية لمقاومة هذه البكتيريا منها:

أ- زيادة تركيز المستقبلات التى تدرك وجود البكتيريا وتنشط دفاعات النبات بتحفيز وسائل جهاز المناعة المورثة.

ب- إفراز مركبات كيميائية سامة مثل الفينولات والجلوكوزيدات لقتل البكتيريا أو تثبيط نموها.

جـ- تكوين بروتينات لها القدرة على التفاعل مع السموم التى تفرزها البكتيريا وتحولها إلى مركبات غير سامة للنبات وقد يتم إنتاج إنزيمات نزع السمية.

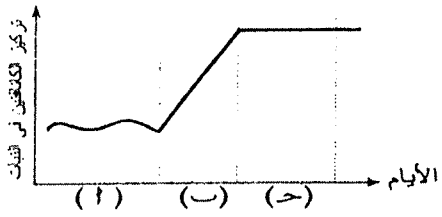
[٦] إختراق كائن ممرض لخلايا بشرة النبات.

(ج): تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا البشرة وتحت البشرة ليثبط من اختراق الكائن لتلك الخلايا ثم يستجيب النبات بإفراز بعض المواد الكيميائية ضد هذه الكائنات المرضة.

لاحظ الأسئلة التطبيقية التالية :

(١) افحص الشكل البيانى المقابل. ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

أ-هل يعتبر الكانافنين وسيلة مناعة تركيبية أم وسيلة مناعة بيوكيميائية؟ ولماذا؟



ب- ما سبب زيادة الكانافنين فى المرحلة (ب)؟

جـ- ما سبب وجود الكانافنين فى المرحلة (ج)؟

د- ما التركيب الكيميائى للكانافنين؟

هـ- إذكر إسم مركب كيميائى آخر من المركبات المضادة للكائنات الدقيقة.

(جـ):

أ- وسيلة مناعية بيوكيميائية لأن الكانافنين مادة كيميائية يفرزها النبات لمقاومة الكائنات المرضة.

ب- بسبب إصابة النبات بكائن ممرض رغم أن الكانافنين كان موجوداً للحماية فى النبات قبل حدوث الإصابة.

جـ- يستمر وجود الكانافنين فى النبات حتى بعد قتل الكائن المرض للحماية من أى إصابة جديدة.

د- أحماض أمينية غير بروتينية (لا تدخل فى بناء بروتينات النبات).

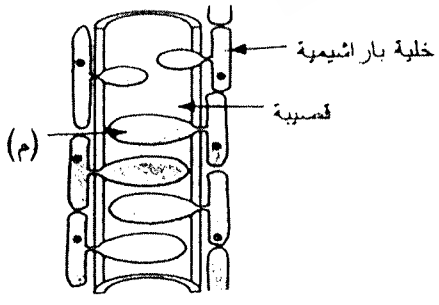
هـ- السيفالوسبورين - الفينولات - الجلوكوزيدات.

(٢) الشكل المجاور يوضح مراحل وعاء نباتى بعد تعرضه للإصابة

ادرسه ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- أهمية (م)؟ وكيف تتكون ؟

ب- اذكر نوع المناعة النباتية التى يمثلها الشكل.



(جـ): أ- **أهمية (م) التيلوزات** : تعيق حركة الكائنات المرضة إلى الأجزاء الأخرى فى النباتات

كيفية تكوين التيلوزات: تتكون بسبب تعرض الجهاز الوعائى للنبات للقطع أو الغزو من الكائنات المرضة فتظهر التيلوزات كنموات زائدة نتيجة تمدد الخلايا البارانشيمية المجاورة لقصيبات الخشب وتمتد داخلها من خلال النقر.

ب- مناعة تركيبية ناتجة كإستجابة للإصابة بالكائنات المرضة.

موقع ايجى ناست التعليمى

إختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى

(١) **من أمثلة المناعة البيوكيميائية فى النبات.....**

أ- تكوين الفلين ب- إنتاج الفينولات ج- ترسيب الصموغ د- تكوين التيلوزات

(٢) **إنتفاخ الجدر الخلوية يتم**

أ- فى كل من النبات السليم والمصاب ب- أثناء إختراق الميكروب فقط

ج- لتجعلها صلبة لمنع دخول الكائنات المرضة د- لتحفز وسائل جهاز المناعة الموروثة

(٣) **كل مما يأتى وسائل يستخدمها الإنسان لحماية ووقاية النباتات من الأمراض ما عدا...**

أ- الهندسة الوراثية ب- المناعة التركيبية ج- المناعة المكتسبة د- التربية النباتية

(٤) **من أمثلة المناعة التركيبية فى النبات التى تمنع إنتشار الميكروب فى انسجته**

أ- تكوين الفلين ب- ترسيب الصموغ ج- تكوين التيلوزات د- كل ما سبق

ثانياً: الجهاز المناعي في الإنسان

أهم مكونات الجهاز المناعي :

الأعضاء الليمفاوية	الخلايا الليمفاوية غير المحببة	خلايا الدم البيضاء المحببة	الخلايا البلعمية الكبيرة	المواد الكيميائية المساعدة	الأجسام المضادة
أ- نخاع العظام الاحمر ب- الغدة التيموسية ج- اللوزتان د- بقع باير هـ- العقد الليمفاوية و- الطحال	أ- البائية B-cells ب- القاتلة الطبيعية NK ج- التائية T Cells وتتمايز إلي: ١- التائية المساعدة TH ٢- التائية السامة (القاتلة) TC ٣- التائية المثبطة (الكابحة) TS	١- القاعدية ٢- الحامضية ٣- المتعادلة ٤- وحيدة النواة	١- الثابتة ٢- الدوارة (الجوالة)	١- الكيموكينات ٢- الانترليوكينات ٣- سلسلة المتممات (المكملات) ٤- الانترفيرونات	١- IgG ٢- IgA ٣- IgM ٤- IgE ٥- IgD

١- نخاع العظام الأحمر:

المكان: أ- داخل العظام المسطحة مثل: الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقري والضلوع والكتف والحوض. ب- رؤوس العظام الطويلة مثل: عظام الفخذ والساق والعضد.

الوظيفة : ١- مسئول عن إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية .

٢- يتكون فيه جميع الخلايا الليمفاوية (NK – T – B) .

٣- ينضج فيه الخلايا البائية B والخلايا القاتلة الطبيعية NK .

علل لما يأتي:

١- يوجد ارتباط قوي بين الجهاز الهيكلى والجهاز المناعى في الإنسان.

جـ- لأن من أهم مكونات الجهاز الهيكلى العظام المسطحة مثل:

(الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقارى والضلوع ولوح الكتف والحوض) ورؤوس العظام الطويلة مثل (عظام الفخذ والساق والعضد) وهذه العظام تحتوي علي نخاع العظام الأحمر المسئول عن تكوين ونضج الخلايا الليمفاوية (B والخلايا القاتلة الطبيعية NK) وتكوين الخلايا (Tبأنواعها - خلايا الدم البيضاء الأخرى) بالإضافة إلي خلايا الدم الحمراء وصفائح الدم.

٢- نخاع العظام الأحمر مشترك بين ثلاثة أجهزة مختلفة في جسم الإنسان.

جـ لأن نخاع العظام الأحمر :

أ- يوجد داخل العظام (وبذلك يتبع الجهاز الهيكلى) .

ب- ينتج خلايا الدم المختلفة (وبذلك يتبع الجهاز الدورى) .

جـ- يتكون فيه الخلايا الليمفاوية وينضج فيه الخلايا (B ، NK) (وبذلك يتبع الجهاز المناعى)

ماذا يحدث عند:

إصابة نخاع العظام الأحمر في طفل بمرض أدى إلى توقف وظيفته.

جـ- لن يتمكن من إنتاج خلايا الدم الحمراء أو البيضاء وصفائح الدم وتقل مناعته بصورة كبيرة وقد تنتهي حياته سريعاً بالموت لعدم تكوين ونضج الخلايا B والخلايا القاتلة الطبيعية NK وعدم تكوين الخلايا T.

٢- الغـدة التيموسيـة :

تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلي الخلايا التائية T وتمايزها إلي أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية.

علل لما يأتي: يوجد إرتباط قوي بين بعض الغدد الصماء والجهاز المناعى في الإنسان.

جـ- لأن الغدة التيموسية (من الغدد الصماء) التي تقع علي القصبة الهوائية أعلى القلب خلف عظمة القص تفرز هرمون التيموسين الذي يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلي الخلايا التائية (T) وتمايزها إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية (الجهاز المناعى).

ماذا يحدث عند: نقص إفراز هرمون التيموسين في الإنسان.

جـ- لن يحدث نضج للخلايا الليمفاوية الجذعية إلي الخلايا التائية (T) ولن تتمايز إلى أنواعها المختلفة داخل الغدة التيموسية مؤثراً علي مناعة الإنسان بصورة كبيرة.

٣- اللوزتـان : تلتقط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلى الجسم وتحميه.

علل لما يأتي: تعمل اللوزتان علي حماية الجسم.

جـ- لأن اللوزتين من الغدد الليمفاوية التى تلتقط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله إلي الجسم وبذلك تحمى الجسم .

٤ـ **بقع باير:** عقد صغيرة من الخلايا الليمفاوية تتجمع علي شكل لطع أو بقع.

المكان: تنتشر في الغشاء المخاطى المبطن للجزء السفلى من الأمعاء الدقيقة.

الوظيفة : وظيفتها الكاملة غير معروفة لكنها تلعب دوراً في الإستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التي تدخل الأمعاء الدقيقة.

علل لما يأتي: رغم أن الوظيفة الكاملة لبقع باير غير معروفة إلا أنها هامة للإنسان.

جـ- لأن بقع باير تلعب دوراً في الإستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التي تدخل الأمعاء

٥ـ الطحال: يلعب دوراً مهماً في مناعة الجسم حيث يحتوى على الكثير من خلايا الدم البيضاء تسمى:

أ- الخلايا البلعمية الكبيرة التي تلتقط كل ما هو غريب عن الجسم سواء كانت ميكروبات أو أجسام غريبة أو خلايا جسدية هرمة (مسنة) ككريات الدم الحمراء المسنة وتفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص منها الجسم.

ب- الخلايا الليمفاوية: أحد أنواع خلايا الدم البيضاء

ماذا يحدث عند:

ـ إستئصال الطحال عند إنسان ما.

جـ- تقل المناعة لديه بدرجة كبيرة لأن الطحال يلعب دوراً هاماً في مناعة الجسم حيث يحتوى على الكثير من الخلايا البلعمية الكبيرة التى (أكمل وظيفتها).

ـ موت عدد من كرات الدم الحمراء

جـ- تقوم الخلايا البلعمية الكبيرة الموجوده بالطحال بإلتهام هذه الخلايا وتفتتها إلى مكوناتها الأولية ليتخلص من الجسم.

٦ـ العقد الليمفاوية:

ـ المكان: تتواجد على طول شبكة الأوعية الليمفاوية الموجودة فى جميع أجزاء الجسم خاصة (تحت الإبطين وعلى جانبى العنق وأعلى الفخذ وبالقرب من أعضاء الجسم الداخلية)

ـ الحجم: يتراوح بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة.

ـ التركيب:

١- تنقسم العقدة من الداخل إلي جيوب تمتلئ بالخلايا الليمفاوية البائية B والخلايا الليمفاوية التائية T والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع خلايا الدم البيضاء التي تخلص الليمف مما به من جراثيم وحطام الخلايا .

موقع إيجى فاست التعليمى

٢ـ يتصل بكل عقدة ليمفاوية:

أ- عدة أوعية ليمفاوية واردة تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه مما يعلق به من مسببات المرض الغريبة عن الجسم.

ب- وعاء ليمفاوى صادر ينقل الليمف بعد تنقيته للدم.

الوظيفـــة :

١ـ تنقية الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات.

٢ـ تختزن خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاوية) التى تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى.

علل لما يأتي:

١ـ تورم العقد الليمفاوية عند إصابة الإنسان بجرح غائر.

ج- لأن العقد الليمفاوية:

أ- تنقسم من الداخل إلى جيوب تمتلئ بالخلايا:

- الليمفاوية البائية B - الليمفاية التائية T - البلعمية الكبيرة

- بعض أنواع من خلايا الدم البيضاء الأخرى التى تخلص الليمف مما به من جراثيم وحطام الخلايا.

ب- تنقي الليمف من أى مواد ضارة أو ميكروبات.

ج- تخزن خلايا الدم البيضاء (الخلايا الليمفاوية) التى تساعد فى محاربة أى مرض أو عدوى.

٢ـ يتصل بكل عقدة ليمفاوية عدة أوعية ليمفاوية.

ج- أ- عدة أوعية ليمفاوية واردة تنقل الليمف إليها من الأنسجة لترشحه وتخلصه مما يعلق به من مسببات المرض الغريبة عن الجسم.

ب- وعاء ليمفاوى صادر ينقل الليمف بعد تنقيته من العقد الليمفاوية إلى الدم.

ماذا يحدث عند:

غياب العقد الليمفاوية من بعض مناطق الجسم.

ج- لن يتم تنقية الليمف من المواد الضارة والميكروبات ويصبح الجسم معرضاً للإصابة بالكثير من الأمراض بسبب نقص الخلايا الليمفاوية B والخلايا الليمفاوية T والخلايا البلعمية الكبيرة وبعض أنواع من خلايا الدم البيضاء التى تخلص الليمف من الجراثيم وحطام الخلايا وبالتالى تقل المناعة بصورة كبيرة.

موقع أبجى فيزيك التعليمى

الخلايا الليمفاوية (غير المحببة)

- **النسبة** : تشكل (٢٠٪ - ٣٠٪) من خلايا الدم البيضاء بالدم.
- **مكان التكوين** : تتكون جميع الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى نخاع العظام الأحمر.
- **الوظيفة** : لا تكون لها فى البداية أية قدرة مناعية ، غير أنها تمر فى عملية نضوج وتمايز فى الأعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية تدور في الدم باحثة عن أى ميكروب أو جسم غريب فتشغل آلياتها الدفاعية والمناعية لتخلص الجسم من شرور الميكروبات المرضة التى تحاول غزو الجسم والتكاثر والانتشار فيه وتخريب أنسجته وتعطيل وظائفه الحيوية الفسيولوجية.

الأنواع : الخلايا (البائية B – التائية T – القاتلة الطبيعية (NK))

١- الخلايا البائية (B) :

- **النسبة** : (١٠٪ إلى ١٥٪) من الخلايا الليمفاوية غير المحببة بالدم.
- **المكان** : يتم تصنيعها فى نخاع العظام الأحمر وتستكمل نموها فيه لتصبح ناضجة.
- **الوظيفة** : التعرف على أى ميكروب (مثل البكتريا أو الفيروس) أو مواد غريبة عن الجسم فتقوم بملاصقة هذا الجسم الغريب وتنتج أجسام مضادة له لتقوم بتدميره.

٢- الخلايا التائية (T):

- **النسبة** : تشكل حوالى ٨٠٪ من الخلايا الليمفاوية غير المحببة في الدم.
- **المكان** : تتكون فى نخاع العظام الأحمر وتنضج فى الغدة التيموسية.
- **أنواعها**:
- **الخلايا التائية المساعدة** (TH)

أ- تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا التائية وتحفزها للقيام باستجاباتها .

ب- وكذلك تحفز الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة.

جـ- تفرز الانترليوكينات والسيتوكينات .

- **الخلايا التائية السامة (أو القاتلة)** (TC)

أ- تهاجم الخلايا الغريبة حيث تهاجم الخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس. ب- تفرز البيرفورين والسموم الليمفاوية.

- **الخلايا التائية المثبطة أو الكابحة** (Ts)

أ- تنظم درجة الاستجابة المناعية للحد المطلوب.

ب- تثبط أو تكبح عمل الخلايا التائية T والبائية B بعد القضاء على الكائن المرض.

جـ- تفرز الليمفوكينات.

موقع أبجل فاليو التعليمي

٣- **الخلايا القاتلة الطبيعية** (NK) :

- **النسبة :** (٥ - ١٠٪) من الخلايا الليمفاوية غير المحببة بالدم.
- **المكان :** يتم إنتاجها ونضجها فى نخاع العظام الأحمر.
- **الوظيفة :** لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية وتقضى عليها من خلال إنزيمات تفرزها هذه الخلايا القاتلة.

لاحظ المسائل الهامة الآتية:

١- **إذا علمت أن متوسط عدد خلايا الدم البيضاء ٧٠٠٠ خلية / مم^{٣} من الدم احسب ما يلي:**

أ- أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى ١ مم^{٣}

ب- أقل عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى ١ مم^{٣}

جـ- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى ١ مم^{٣}

د- أكبر عدد من الخلايا البائية B في ١ مم^{٣}

هـ- أقل عدد من الخلايا البائية B فى ١ مم^{٣}

و- متوسط عدد الخلايا البائية B فى ١ مم^{٣}

ز- أكبر عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK فى ١ مم^{٣}

ح- أقل عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK فى ١ مم^{٣}

ط- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK فى ١ مم^{٣}

جـ- أ- أكبر عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى ١مم^{٣} = $\frac{30\times7000}{100}$ = ٢١٠٠ خلية

ب- أقل عدد من الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى ١مم^{٣} = $\frac{20\times7000}{100}$ = ١٤٠٠ خلية

جـ- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية غير المحببة فى ١مم^{٣} = $\frac{1400+2100}{2}$ = ١٧٥٠ خلية

or $\frac{25\times7000}{100}=5$

د- أكبر عدد من الخلايا البائية B فى ١مم^{٣} = $\frac{15\times2100}{100}$ = ٣١٥ خلية

هـ- أقل عدد من الخلايا البائية B فى ١مم^{٣} = $\frac{10\times1400}{100}$ = ١٤٠ خلية

و- متوسط عدد الخلايا البائية B فى ١ مم^{٣} = $\frac{140+315}{2}$ = ٢٢٨ خلية تقريباً

ز- أكبر عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NKفى ١مم^{٣} = $\frac{10\times2100}{100}$ = ٢١٠ خلية

ح- أقل عدد من الخلايا القاتلة الطبيعية NK فى ١مم^{٣} = $\frac{5\times1400}{100}$ = ٧٠ خلية

ط- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK فى ١مم^{١} = $\frac{70+210}{2}$ = ١٤٠ خلية

٢- لديك عينة دم تحتوى على ٤٠٠٠ خلية بيضاء إحسب متوسط عدد :

أ- الخلايا الليمفاوية غير المحببة. ب- الخلايا البائية.

جـ- الخلايا التائية. د- الخلايا NK .

جـ- أ- متوسط عدد الخلايا الليمفاوية =

٤٠٠٠ × ٢٥ / ١٠٠ = ١٠٠٠ خلية

ب- متوسط عدد الخلايا البائية B =

٤٠٠٠ × ١٢٥ / ١٠٠ = ٥٠٠ خلية

جـ- متوسط عدد الخلايا التائية T =

٤٠٠٠ × ٨٠ / ١٠٠ = ٨٠٠ خلية

د- متوسط عدد الخلايا القاتلة الطبيعية NK =

٤٠٠٠ × ٧٥ / ١٠٠ = ٣٠٠ خلية

٣- عينة دم أقل عدد من خلايا NK بها ١٠٠ خلية. إحسب أكبر عدد من الخلايا البائية بالعينة

أكبر عدد من الخلايا البائية - ١٠٠ ÷ ١٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠ خلية

تعتبر صمام الأمان بالعينة

خلايا الدم البيضاء المحببة

أ- الخلايا القاعدية والخلايا الحامضية والخلايا المتعادلة:

يتم التمييز بينها من حجمها وشكل النواة ولون الحبيبات الظاهرة بداخلها تحت المجهر.

وظيفة الحبيبات : تقوم بدور رئيسى فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم.

الوظيفة :

تبتلع وتهضم الكائنات الممرضة لذلك فهى تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والالتهابات وتبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبياً تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام.

بـ الخلايا وحيدة النواة :

تدمر الأجسام الغريبة وتتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة والتى بدورها تلتهم الكائنات الغريبة.

علل لما يأتي: خلايا الدم البيضاء محببة السيتوبلازم (القاعدية والحامضية والمتعادلة) تكافح العدوى

جـ- لأن بها حبيبات تقوم بدور رئيسى فى تفتيت خلايا الكائنات الممرضة المهاجمة للجسم وبإمكانها بلعمة (ابتلاع وهضم) الكائنات الممرضة ولذلك تكافح العدوى خصوصاً العدوى البكتيرية والإلتهابات.

موقع ايجى فاست التعليمى

أنـواع الخلايـا البلعميـة الكبـيرة

أ- الخلايا البلعمية الكبيرة الثابتة :

تسمى بأسماء مختلفة حسب النسيج الموجودة فيه وتتواجد فى معظم أنسجة الجسم متأهبة لإلتهام أى جسم غريب يتواجد بالقرب منها .

ب- الخلايا البلعمية الكبيرة الدوارة (الجوالة) :

تلتهم الأجسام الغريبة وتحمل المعلومات التى تم جمعها عن الميكروبات والأجسام الغريبة لتقدمها للخلايا المناعية المتخصصة الموجودة فى الغدد الليمفاوية المنتشرة فى الجسم .

أهـم المواد الكيميائية المساعدة التى تعاون وتساعد الآليات المتخصصة للجهاز المناعى

١- الكيموكينات :

عوامل جذب الخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض.

ماذا يحدث عند: غياب الكيموكينات فى جسم الإنسان عند موضع حدوث الإصابة.

جـ- تزداد فرصة ظهور بعض الأمراض وتقل المناعة بصورة كبيرة لأن وجود الكيموكينات يجذب الخلايا المناعية البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحد من تكاثر وانتشار الميكروب المسبب للمرض.

٢- الإنترليوكينات : تفرز من الخلايا (TH) المنشطة وهى أداة إتصال أو ربط بين

- خلايا الجهاز المناعى المختلفة.
- الجهاز المناعى وخلايا الجسم الأخرى .

- تساعد الجهاز المناعى فى أداء وظيفته الدفاعية.

ماذا يحدث عند: غياب الإنترليوكينات فى جسم الإنسان.

جـ- أ- يختل الإتصال أو الربط بين خلايا الجهاز المناعى المختلفة و بين الجهاز المناعى وخلايا الجسم الأخرى.

ب- يقل الجهاز المناعى فى أداء وظيفته الدفاعية.

٣- سلسلة المتممات أو المكملات : مجموعة متنوعة من البروتينات والإنزيمات.

الوظيفـة : تدمر الميكروبات الموجودة بالدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنتيجينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء كى تلتهمها وتقضى عليها.

٤- الإنترفيرونات : بروتينات تنتجها خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهي غير متخصصة بفيروس معين .

تتكون في الخلايا الحية بالإصابة وتفرز في المصابة والكبر مصابة بجاورها

الوظيفة : ترتبط بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتى لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات تثبط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووى بالفيروس وبهذا تمنع الفيروس من التكاثر والانتشار فى الجسم .

ماذا يحدث عند: غياب إفراز الإنترفيرونات من الخلايا المصابة بالفيروسات.

جـ- لن يتم تثبيط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووى بالفيروس وبالتالى يتمكن الفيروس من التكاثر والإنتشار فى الجسم وتنتشر الإصابة فى الخلايا المجاورة للخلية المصابة وتقل مناعة الإنسان وقد يصاب بأمراض سرطانية.

الأجسام المضادة

مجموعة من المواد البروتينية تسمى الجلوبيولينات المناعية (Ig) تظهر على شكل (Y).

- **الإنتاج :** بواسطة الخلايا البائية B البلازمية. GAMED
- **الأنواع :** خمسة ويرمز لها بـ: [Ig G – Ig A – Ig M – Ig E – Ig D].
- **المكان :** تدور فى مجرى الدم والليمف بالحيوانات الفقارية والإنسان.

الوظيفة : تضاد الأجسام الغريبة عن الجسم حيث تلتصق الأجسام المضادة وجزيئات المتممات بالبكتيريا لتجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء الأخرى لتلتهمها وتقضى عليها.

ـ كيفية إنتاج الأجسام المضادة :

١- يوجد على سطح الأجسام الغريبة مثل البكتيريا التى تغزو الأنسجة مركبات تسمى "مولدات الضد أو المستضدات أو الأنتيجينات".

٢- يوجد على سطح الخلايا البائية (B) مستقبلات مناعية.

٣- تتعرف الخلايا المناعية البائية B على الأجسام والمكونات الغريبة عن الجسم (الأنتيجينات) بارتباط المستقبلات الموجودة على سطحها بالأنتيجينات.

٤- تتحول الخلايا البائية (B) إلي خلايا بائية متخصصة تسمى الخلايا البائية البلازمية

٥- تنتج الخلايا البائية البلازمية أجسام مضادة (الجلوبيولينات المناعية).

٦- تدور الأجسام المضادة مع مجرى الدم والليمف.

٧- الأجسام المضادة مصممة لتضاد الأجسام الغريبة عن الجسم.

تركيب (مكونات) الجسم المضاد : يحتوى على أربع روابط كبريتيدية

أ- زوج من السلاسل البروتينية الثقيلة : سلسلتان طويلتان — ك - ك —

ب- زوج من السلاسل البروتينية الخفيفة : سلسلتان قصيرتان — ك - ك —

- ترتبط السلاسل الثقيلة (الطويلة) معاً بواسطة رابطتين كبريتيديتين كل منهما ثنائية.

- ترتبط كل سلسلة قصيرة (خفيفة) مع السلسة الطويلة (الثقيلة) المجاورة لها برابطة كبريتيدية ثنائية.

— ك - ك —
— ك - ك —

موقع أبجى فاست التعليمى

المواقع الهامة بالجسم المضاد :

أ- **الجزء المتغير** : موقع ارتباط الأنتيجين على الجسم المضاد وشكله يتغير من جسم مضاد لآخر.

ب- **الجزء الثابت** : الجزء المتبقي من الجسم المضاد وهو ثابت الشكل والتركيب فى جميع أنواع الأجسام المضادة.

عدد المواقع الهامة بالجسم المضاد :

- لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين ما عدا الجسم المضاد IgM.
- الجسم المضاد IgM له عشرة مواقع ارتباط مع الأنتيجين. لها عشرين رابطة حيوية
- يختلف شكل المواقع من جسم مضاد لآخر وتساعد المواقع على حدوث الإرتباط المحدد بين الأنتيجين والجسم المضاد الملائم له بطريقة تشبه القفل والمفتاح بين الأنتيجين والجسم المضاد.

تخصص الجسم المضاد :

يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي...ألخ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند مواقع محددة فى الجزء المتغير والذي يتطابق مع الأنتيجين كصورة مرآة.

علل لما يأتي :

١- تعدد أنواع الأجسام المضادة. صيغة أخرى : **تختلف الأجسام المضادة عن بعضها**

جـ- أ- لأن الأجسام المضادة خمسة أنواع هى IgG ، IgA ، IgM ، IgE ، IgD

عندما تصادف الخلايا الليمفاوية البائية البلازمية (B) الأنتيجينات لأول مرة تقوم بالانقسام المتكرر لتكوين مجموعات تتخصص كل مجموعة لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات.

ب- لأن كل جسم مضاد يتحدد تخصصه من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية، أنواعها، شكلها الفراغي.....ألخ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند موقع محدد فى الجزء المتغير.

جـ- لأن لكل جسم مضاد موقعين متماثلين لإرتباط الأنتيجين ويختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر (الجزء المتغير).

٢- للروابط الهيدروجينية دور فى تنوع الأجسام المضادة.
صيغه أخرى: تلعب بعض الأحماض الأمينية دوراً فى الأجسام المضادة.

جـ- لأن الروابط الهيدروجينية الضعيفة تعطي جزئ البروتين شكله المميز حيث يتحدد تخصص كل جسم مضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية المكونة للسلسلة الببتيدية (تتابع الأحماض الأمينية وأنواعها وشكلها الفراغي...ألخ) فى الجزء التركيبى المسئول عن الإرتباط بين الأنتيجين والجسم المضاد عند مواقع محددة فى الجزء المتغير.

موقع إيجى فاست التعليمى

٣- الخلايا الليمفاوية البائية متنوعة:

ج- الخلايا الليمفاوية B متنوعة: لأنها مسئولة عن إنتاج الأجسام المضادة، وحيث أن الأجسام المضادة خمسة أنواع فيوجد خمسة أنواع أيضاً من الخلايا البائية كل نوع منها مسئول عن إنتاج نوعاً واحداً من الأجسام المضادة الذي يرتبط مع النوع المناسب له من الأنتيجينات الموجودة على أغشية الميكروبات.

ماذا يحدث عند :

١- مقابلة الخلايا الليمفاوية البائية B الأنتيجينات لأول مرة.

ج- تقوم الخلايا الليمفاوية B بالإنقسام المتكرر لتكوين مجموعات كل مجموعة منها تتخصص لإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة تتخصص لتضاد نوع واحد من الأنتيجينات وبذلك تهاجم الخلايا البائية B الأنتيجين (مولد الضد - المستضد) على سطح الكائنات الحية الدقيقة والجزيئات الأخرى الغريبة عن الجسم عن طريق إنتاج الأجسام المضادة التى تدور مع مجرى الدم والليمف.

٢- تشابه الأحماض الأمينية المكونة لمواضع الإرتباط بالأنتيجين فى الأجسام المضادة.

ج- تفقد الأجسام المضادة تخصصها تصبح الأجسام المضادة غير متخصصة وبالتالى تتعامل جميعها مع أنتيجينات معينة فقط دون غيرها.

٣- غياب الروابط الكبريتيدية من الجسم المضاد.

ج- لم يكتمل تركيب الجسم المضاد ولن يقوم بوظيفته فى الارتباط بالميكروبات الغريبة عن الجسم ليجعلها فى متناول خلايا الدم البيضاء لتلتهمها وتقضى عليها بسبب عدم إرتباط السلاسل الطويلة معاً وكذلك السلاسل القصيرة مع الطويلة وبالتالي لن يتكون موقع الإرتباط بالأنتيجين.

طرق عمل الأجسام المضادة

- **الأجسام المضادة ثنائية الإرتباط عدا IgM أما الأنتيجينات فلها مواقع إرتباط** متعددة مما يجعل الإرتباط بين الأجسام المضادة والأنتيجينات أمراً مؤكداً.
- **تقوم الأجسام المضادة بإيقاف عمل الأنتيجينات** بإحدى الطرق التالية:

التعادل - التلازن (الإلصاق) - الترسيب - إبطال مفعول السموم.

(١) **التعادل** : تحييد الفيروسات وإيقاف نشاطها يعتبر أهم وظائف الأجسام المضادة فى مقاومة الفيروسات ويتم كما يلى :

أ- إرتباط الأجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذلك تمنعها من الإلتصاق بأغشية الخلايا والإنتشار أو النفاذ إلى داخلها.

ب- منع الحمض النووي الخاص بالفيروس من الخروج والتناسخ ببقائها الغلاف مغلقاً إن حدث واخترق الفيروس غشاء الخلية.

ماذا يحدث عند : اختراق الفيروس لغشاء الخلية.

(جـ): تعمل الأجسام المضادة على منع الحمض النووى الفيروسى من الخروج والتناسخ ببقائها الغلاف مغلقاً.

(٢) **التلازن (الإلصاق):**

بعض الأجسام المضادة مثل الجسم المضاد IgM يحتوى على العديد من مواقع الارتباط مع الأنتيجينات (له عشرة مواقع) وبالتالى يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدى إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضة لإلتهامها بالخلايا البلعمية.

علل لما يأتي: IgM له دور هام فى المناعة.

(جـ): لأن الجسم المضاد IgM يحتوى العديد من مواقع الإرتباط مع الأنتيجينات وبالتى يرتبط الجسم المضاد الواحد منها بأكثر من ميكروب مما يؤدى إلى تجمع الميكروبات على نفس الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفاً وعرضه لإلتهامها بالخلايا البلعمية فيما يسمى (التلازن) أو (الإلصاق).

(٣) **الترسيب :** يحدث عادة فى الأنتيجينات الذائبة حيث يؤدى إرتباط الأجسام المضادة مع هذه الانتيجينات إلى تكوين مركبات من الأنتيجين والجسم المضاد غير ذائبة وتكون راسباً يسهل على الخلايا البلعمية إلتهام هذا الراسب.

(٤) **التحلل :** ينشط اتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات بروتينات وإنزيمات خاصة هى المتممات فتقوم بتحليل أغلفة الأنتيجينات وإذابة محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.

(٥) **إبطال مفعول السموم :** تقوم الأجسام المضادة بالإرتباط بالسموم وتكوين مركبات من الأجسام المضادة والسموم تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يؤدى إلى إبطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعمية.

علل لما يأتي: المتممات (المكملات) قد تكمل عمل بعض الأجسام المضادة.

(جـ): **لأن المتممات (المكملات) ترتبط بالأجسام المضادة فى موقع الإرتباط بالمتمم فى الحالات الآتية:**

أ- التحلل :

ينشط إتحاد الأجسام المضادة مع الأنتيجينات المتممات (بروتينات وأنزيمات خاصة) فتحلل أغلفة الأنتيجينات وتذيب محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية.

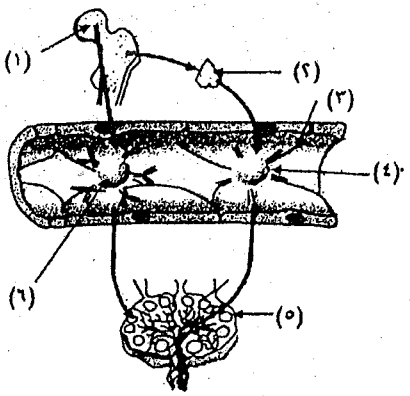
ب- إبطال مفعول السموم :

ترتبط الأجسام المضادة بالسموم وتكون مركبات من الأجسام المضادة والسموم تنشط المتممات فتتفاعل معها تفاعلاً متسلسلاً يبطل مفعولها ويساعد على التهامها بالخلايا البلعمية.

موقع أيمن فاروق التعليمى

أجب عن الأسئلة التالية :

١- إدرس الشكل المجاور ثم أجب عن الأسئلة التالية:



أ- حدد أسماء الأعضاء الليمفاوية فى هذا الشكل.

عقده ليمفاوية - نخاع عظام - العقدة الليمفاوية

ب- إذكر إسم الخلايا الليمفاوية التي تنتج فى التركيب رقم (١).

بلازما - خلايا ذاكرة

٢- ما هو عدد السلاسل الخفيفة فى الجسم المضاد IgM .

.....١٠ سلاسل.....

٣- ما هو عدد الروابط الكبريتيدية الثنائية فى الجسم المضاد IgG.

.....٤ روابط.....

آليـة عمـل الجهـاز المنـاعى

يعمل الجهاز المناعى وفق نظامين همـا :

أ- المناعة الطبيعية (غير المتخصصة) (الفطرية).

ب- المناعة المكتسبة (المتخصصة) (التكيفية).

هذين النظامين المناعيين مختلفين ولكنهما يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما فكل واحد منهما يعمل وفق آليات مختلفة تنشط رد الفعل المناعى للنظام الآخر وهذا يسمح للجسم التعامل بنجاح مع الكائنات المرضة.

علل لما يأتى: يعمل الجهاز المناعى وفق نظامين مناعيين مختلفين.

(جـ): ليسمح للجسم التعامل بنجاح مع الكائنات المرضة (أو) ليقى الجهاز المناعى الجسم من الكائنات المرضة وبالرغم من أن هذين النظامين مختلفين إلا أنهما يعملان بتعاون وتنسيق مع بعضهما فكل نظام يعمل وفق آليات مختلفة تقوم بتنشيط رد الفعل المناعى للنظام المناعى الآخر.

المناعة الطبيعية (غير المتخصصة) (الفطرية)

- مجموعة وسائل دفاعية تحمى الجسم وتتميز بإستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت أى ميكروب أو أى جسم غريب يحاول دخول الجسم وهى وسائل دفاعية غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات .

موقع المحلى للتعليم

- تمر المناعة الطبيعية بخطين دفاعيين متتاليين هما الأول والثانى.

(أ) خـط الدفـاع الأول (نظام دفاعى خارجى) :

- مجموعة حواجز طبيعية بالجسم مثل :

الجلد والمخاط الموجود بالممرات التنفسية والدموع والعرق وحمض الهيدروكلوريك بالمعدة.

- الوظيفة الأساسية : منع الكائنات المرضة من دخول الجسم.

(١) الجلد : يتميز بوجـود :

أ- طبقة قرنية صلبة على سطحه تشكل عائقاً منيعاً لا يسهل إختراقه أو النفاذ منه.

ب- العرق الذى تفرزه الغدة العرقية على سطح الجلد يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق.

(٢) الصملاخ (شمع الأذن): مادة تفرزها الأذن تعمل على قتل الميكروبات وبذلك تحمى الأذن.

(٣) الدمـــوع : تحمى العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مواد محللة للميكروبات.

(٤) المخاط والأهداب بالممرات التنفسية :

المخاط سائل لزج يبطن جدار الممرات التنفسية تلتصق به الميكروبات والأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء وتقوم الأهداب الموجودة فى بطانة الممرات التنفسية بطرد المخاط وما يحمله من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم.

(٥) اللعاب : يحتوى على بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات المذيبة لها.

(٦) إفرازات المعدة الحامضية : ينتج HCl القوى من خلايا بطانة المعدة.

الوظيفـــة : يسبب موت الميكروبات الداخلة مع الطعام.

علل لما يأتى :

[١] الدموع واللعاب من أنواع المناعة الطبيعية.

(ج): لأن الدموع واللعاب تمثل جزء من خط الدفاع الأول الذى يهدف إلى منع الكائنات المرضة من دخول الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أى ميكروب بمعنى أنها غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات.

أ- **الـــدمـــوع** : تحمى العين من الميكروبات لأنها تحتوى على مواد محللة للميكروبات

ب- **اللعـــاب** : يحتوى على بعض المواد القاتلة للميكروبات وبعض الإنزيمات المذيبة لها.

[٢] العرق من أمثلة خط الدفاع الأول للمناعة الطبيعية.

(ج): لأن العرق يمنع الكائنات المرضة من دخول الجسم حيث يعتبر مميتاً لمعظم الميكروبات بسبب ملوحة العرق.

مجموعة إيجى فاست التعليمى

[٣] الصملاخ من أنواع المناعة الفطرية.

(جـ): لأن الصملاخ (شمع الأذن) يقتل الميكروبات فيحمى الاذن ويمثل جزء من خط الدفاع الأول الذى يهدف إلى منع الكائنات المرضة من دخول الجسم ويتميز بإستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة أى ميكروب بمعنى أنه غير متخصص ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات.

(ب) خـط الدفـاع الثـانى : (نظام دفاعى داخلى) .

وفيه يستخدم الجسم طرق وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات لتمنع انتشارها وتبدأ هذه العمليات بحدوث إلتهاب شديد ويعمل بعد إخفاق خط الدفاع الأول.

مكونات خط الدفاع الثاني:

١- الإستجابة بالإلتهاب . ٢- الإنترفيرونات .

٣- الخلايا القاتلة الطبيعية NK.

الاستجابة بالإلتهاب : الميكروب دخل صنع المشكلة

تفاعل دفاعى غير تخصصى (غير نوعى) حول مكان الإصابة نتيجة تلف الأنسجة الذى تسببه الإصابة او العدوى ويؤدى الالتهاب إلى حدوث بعض التغيرات فى موقع الإصابة حيث تتمدد الأوعية الدموية إلى اقصى مدى بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل مادة الهيستامين.

- الهيستامين :

مادة مولدة للإلتهاب تفرزها خلايا متخصصة مثل الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء القاعدية.

- وظيفة الهيستامين :

أ- تسبب تمدد الأوعية الدموية عند موقع الإصابة إلى أقصى مدى.

ب- زيادة نفاذية جدران الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية فى منطقة الجرح للسوائل مثل البلازما من الدورة الدموية مما يؤدى إلى:

١- تورم الأنسجة واحمرار وألم فى مكان الإلتهاب.

٢- نفاذ المواد الكيميائية المذيبة والقاتلة للبكتيريا ليسمح لها بالتوجه إلى موقع الإصابة.

٣- يتيح لخلايا الدم البيضاء المتعادلة ووحيدة النواة والخلايا البلعمية الكبيرة محاربة وقتل الأجسام الغريبة والميكروبات.

علل لما يأتى:

[١] تمدد الأوعية الدموية ويحدث تورم للأنسجة عند حدوث إصابة بالجلد؟

(جـ): بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للإلتهاب مثل الهيستامين التى تفرز من الخلايا المتخصصة مثل الخلايا الصارية وخلايا الدم البيضاء القاعدية وهذه المواد تؤدى إلى (أكمل وظيفة الهيستامين).

موقع إيجى فاست التعليمى

[٢] إحمرار وتورم الأنسجة فى مكان حدوث الجرح فى الإنسان.

(جـ): بسبب إفراز كميات من المواد المولدة للالتهاب مثل الهيستامين التى تزيد من نفاذية الأوعية الدموية الصغيرة والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية.

المناعة المكتسبة (المتخصصة) (التكيفية)

مقاومة الجسم للكائنات الممرضة الجديدة أو التى سبق الإصابة بها إذا ما أخفق خط الدفاع الثانى فى التخلص من الجسم الغريب حيث يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث ممثلاً فى الخلايا الليمفاوية (T+B) التى تستجيب بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) والتى تسمى بالإستجابة المناعية لتقاوم الكائن المسبب للمرض.

- **الإستجابة المناعية :** سلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقوم بها الخلايا الليمفاوية لمقاومة الكائن المسبب للمرض .

- **آليات المناعة المكتسبة :** تتم المناعة المكتسبة (التخصصية) (النوعية) من خلال آليتين منفصلتين شكلياً لكنهما متداخلان مع بعضهما البعض هما:

أ- المناعة الخلطية. ب- المناعة الخلوية.

- **بروتين التوافق النسيجى (MHC):** بروتين يوجد داخل الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البائية .

الوظيفة: يرتبط بالأنتيجين ليتم عرضه على سطح الخلية البلعمية الكبيرة أو البائية.

(أ) المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة) :

الإستجابة المناعية التى تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات الممرضة (كالبكتيريا والفيروسات) والسموم الموجودة فى سوائل الجسم (بلازما الدم والليمف) بواسطة الأجسام المضادة الناتجة من الخلايا البائية B البلازمية.

خطوات المناعة الخلطية :

أولاً: إرتباط الخلايا الليمفاوية البائية بالأنتيجين:

١-عند دخول كائن ممرض حاملاً على سطحه أنتيجين (مستضد) معين إلى الجسم تتعرف الخلايا الليمفاوية البائية B المختصة على الأنتيجين الغريب عن الجسم (فكل خلية ليمفاومية بائية عالية التخصص أى تستجيب لأنتيجين معين واحد فقط).

٢-عندما تتعرف الخلية الليمفاوية البائية B على الأنتيجين الخاص بها فإنها تلصق نفسها به بواسطة المستقبلات المناعية الموجودة على سطحها .

موقع إيجى فاست التعليمى

٣-يرتبط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجى MHC الموجود فى الخلايا الليمفاوية البائية.

٤-ينتقل المركب الناتج من إرتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجى إلى سطح الخلايا الليفاوية البائية B .

ثانياً: دور الخلايا البلعمية الكبيرة عند دخول كائن ممرض إلى الجسم:

١- تبتلع الخلايا البعلمية الكبيرة الأنتيجين وتفككه بواسطة إنزيمات الليسوسوم إلى أجزاء صغيرة ترتبط داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجى MHC.

٢- ينتقل المركب الناتج من إرتباط الأنتيجين مع الـ MHC إلى سطح الغشاء البلازمى للخلايا البعمية الكبيرة أى يتم عرضه على سطحها الخارجى.

ثالثاً: تنشيط الخلايا التائية المساعدة (T_H) عندما تتقابل بمستقبلها CD_4 مع مركب الأنتيجين وMHC:

١-تتعرف الخلايا التائية المساعدة (T_H) على الأنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجى (MHC) الموجود على سطح الخلية البلعمية الكبيرة.

٢-ترتبط الخلايا التائية المساعدة (T_H) عن طريق المستقبل CD_4 الموجود على سطحها بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجى (MHC) لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة نشطة (T_H).

٣- تطلق الخلايا التائية المساعدة النشطة مواد بروتينية (إنترليوكينات) تنشط الخلايا البائية B التى تحمل على سطحها الأنتيجينات المرتبطة مع بروتين التوافق النسيجى MHC.

ملحوظة : لا تستطيع الخلايا التائية المساعدة (T_H) ان تتعرف على الأنتيجين إلا بعد معالجته بواسطة الخلايا البلعمية الكبيرة وعرضه على غشائها البلازمى مرتبطا مع جزئيات MHC.

رابعاً: إنتاج الأجسام المضادة :

١- تبدأ الخلايا البائية B المنشطة عملها بالانقسام والتضاعف وتتمايز فى النهاية إلى:

أ-العديد من الخلايا البلازمية التى تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لتحارب العدوى.

ب-خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة والتى تبقى لمدة طويلة (٢٠ - ٣٠) سنة فى الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل مره ثانية إلى الجسم حيث تنقسم وتتمايز إلى خلايا بلازمية تفرز أجساماً مضادة وبالتالى تكون الإستجابة سريعة.

خامساً: تدمير الكائنات الممرضة :

٢-تصل الأجسام المضادة التى أنتجتها الخلايا البلازمية إلى الدورة الدموية عن طريق الليمف ثم ترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات الممرضة فيثير ذلك الخلايا البعلمية الكبيرة فتلتهم الأنتيجينات من جديد وتستمر هذه العملية لعدة أيام وأسابيع.

موقع أبحق فاضل المعلم

- **ملحوظة** : الأجسام المضادة التى تكونها الخلايا البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالى لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذى يتكاثر داخل الخلية وفى هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T).

علل لما يأتى :

[١] قد يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث ممثلاً فى الخلايا الليمفاوية.

(جـ): يحدث ذلك إذا ما أخفق خط الدفاع الثانى (الاستجابة بالإلتهاب - الأنترفيرونات - الخلايا القاتلة الطبيعية NK) فى التخلص من الجسم الغريب حيث تستجيب الخلايا الليمفاوية بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقاوم الكائن المسبب للمرض وتسمى هذه الوسائل الدفاعية مجتمعة بالإستجابة المناعية.

[٢] الأجسام المضادة التى تكونها الخلايا البلازمية تكون غير فعالة بما فيه الكفاية فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس.

(جـ): لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالى لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذى يتكاثر داخل الخلية وفى هذه الحالة تتم مقاومة هذه الخلايا الغريبة بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T).

ماذا يحدث عند:

[١] إخفاق خط الدفاع الثانى فى التخلص من الجسم الغريب.

(جـ): يلجأ الجسم إلى خط دفاع ثالث ممثلاً فى الخلايا الليمفاوية والتى تستجيب بسلسلة من الوسائل الدفاعية التخصصية (النوعية) التى تقاوم الكائن المسبب للمرض.

[٢] غياب المستقبل CD4 من على سطح الخلايا TH المساعدة.

(جـ): لن ترتبط الخلايا التائية المساعدة T_H بالمركب الناتج من إرتباط الأنتيجين مع MHC الذى يظهر على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة وبالتالى لن تنشط الخلايا التائية المساعدة T_H لإطلاق الانترليوكين وبذلك لن يقوم الإنترليوكين بوظيفته فتتأثر المناعة بصورة كبيرة.

[٣] غياب الليسوسومات من الخلايا البلعمية الكبيرة.

(جـ): لن يتم تفكيك الأنتيجين وبالتالى لن يتم عرضه على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة ولن تتعرف عليه الخلايا التائية المساعدة T_H فلن يتم تنشيط المناعة الخلطية أو المناعة الخلوية.

(ب) المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة):

هى الإستجابة المناعية التى تقوم بها الخلايا الليمفاوية التائية (T) بواسطة المستقبلات الموجودة على أغشيتها التى تكسبها الإستجابة النوعية للأنتيجينات.

الإستجابة النوعية للأنتيجينات :

إنتاج كل خلية تائية (T) أثناء عملية النضج نوعاً من المستقبلات الخاصة بغشائها وبذلك فإن كل نوع من المستقبلات يمكنه الإرتباط بنوع واحد من الأنتيجينات.

خطوات المناعة الخلوية :

أولاً: دور الخلايا البلعمية الكبيرة عند دخول كائن ممرض إلى الجسم:

١-تبتلع الخلايا البلعمية الكبيرة الكائن الممرض ثم تفككه إلى أجزاء صغيرة بإنزيمات الليسوسوم.

٢-ترتبط الأجزاء الصغيرة الناتجة من تفكيك الكائن الممرض داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجى MHC.

٣-ينتقل المركب الناتج من إرتباط الأنتيجين مع الـ MHC إلى سطح الغشاء البلازمى للخلايا البلعمية الكبيرة (أى يتم عرضه على سطحها الخارجى).

ثانياً: تنشيط الخلايا التائية المساعدة (T_H):

٤-ترتبط الخلايا التائية المساعدة (TH) والتى تتميز بوجود المستقبل CD4 على غشائها بالمركب الناتج من إرتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجى MHC الذى يظهر على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة وبذلك تنشط الخلايا التائية المساعدة (TH).

٥- تنتج الخلايا التائية المساعدة (TH) المنشطة مواد بروتينية (إنترلوكينات) لتنشيط الخلايا التائية المساعدة (TH) التى ارتبطت بها لتنقسم وتكون:

أ- سلالة من الخلايا التائية المساعدة (T_H) المنشطة تنتج عدة أنواع من بروتينات السيتوكين.

ب- خلايا (T_H) ذاكرة تبقى لمدة طويلة فى الدم لتتعرف على نوع الأنتيجين السابق إذا دخل ثانية للجسم.

وظيفة السيتوكين:

أ- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة الجوالة (الدوارة) إلى مكان الإصابة بأعداد غفيرة.

ب-تنشيط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية التائية القاتلة أو السامة (T_C) و كذلك الخلايا البائية (B) وبالتالى تنشيط آليتى المناعة الخلوية والخلطية.

جـ- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية كالخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.

ثالثاً: دور الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C):

١- تتعرف الخلايا (T_C) بواسطة المستقبل CD_8 الموجود على سطحها على الأجسام الغريبة سواء كانت أنسجة مزروعة فى الجسم أو أنتيجينات الميكروبات التى تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية.

٢- تقضى الخلايا (T_C) على الأجسام الغريبة عندما ترتبط بالأنتيجين حيث

موقع أحمد فاسات التعليمى

أ- تفرز الخلايا (T_C) بروتين البيرفورين (البروتين صانع الثقوب) فتثقب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية)

ب- تفرز الخلايا (T_C) سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة فى نواة الخلايا المصابة مما يؤدى إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.

رابعاً: تثبيط الإستجابة المناعية :

بعد القضاء على الأنتيجينات الغريبة ترتبط الخلايا التائية المثبطة (الكابحة) (T_S) بواسطة المستقبل CD_8 الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة (T_H) والخلايا التائية السامة (T_C) لتحفيزها على إفراز بروتينات الليمفوكينات التى تثبط (تكبح) الاستجابة المناعية أو تعطلها **وبذلك :**

أ- تتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة.

ب- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المنشطة (T_H) والسامة (T_C).

جـ- تخزن بعض الخلايا الليمفاوية غير المحببة (البائية البلازمية B والتائية المساعدة T_H والسامة T_C) فى الأعضاء الليمفاوية حيث تبقى مهيأة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

لاحظ المقارنات الآتية

(١) قارن بين الأنتيجينات والمستقبلات المناعية:

الأنتيجينات	المستقبلات المناعية
مواد كيميائية توجد على سطح الميكروبات تتعرف عليها الخلايا الليمفاوية وتلتصق بها عن طريق المستقبلات المناعية الموجودة على سطح الخلايا الليمفاوية.	مواد توجد على سطح الخلايا الليمفاوية تتعرف بها على الأنتيجينات الموجودة على سطح الميكروبات وتساعد على الالتصاق بها ومن أمثلتها CD_4 فى حالة T_H، CD_8 فى حالة T_C

(٢) مقارنة بين : المستقبل المناعى CD_4 والمستقبل CD_8:

المقارنة	المستقبل المناعى CD_4	المستقبل المناعى CD_8	
المكان	على غشاء الخلية التائية المساعدة (T_H).	على غشاء الخلية التائية السامة (القاتلة) (T_C).	على غشاء الخلية التائية المثبطة (الكابحة) (T_S).
الوظيفة	إرتباط الخلية التائية المساعدة (T_H) بالمركب الناتج من ارتباط الأنتيجين وبروتين التوافق النسيجى (MCH) لتتحول الى خلايا تائية مساعدة (T_H) نشطة أثناء المناعة الخلطية والمناعة الخلوية.	تعرف الخلية التائية السامة (القاتلة) (T_C) على الأجسام الغريبة مثل الأنسجة المزروعة فى الجسم أو أنتيجينات الميكروبات التى تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية لتقضى عليها بإفراز البيرفورين والسموم الليمفاوية.	ارتباط الخلية التائية المثبطة (الكابحة) (T_S) مع الخلايا البلازمية (B) والخلايا التائية المساعدة (T_H) والخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C) لتفرز الخلايا (T_S) الليمفوكينات لتثبيط الاستجابة المناعية بعد القضاء على الميكروب.

[٣] مقارنة بين: بروتين التوافق النسيجى MHC وبروتين البيرفورين:

المقارنة	بروتين التوافق النسيجى MHC	بروتين البيروفروين
المصدر	١ـ الخلايا الليمفاوية البائية (B). ٢ـ الخلايا البلعمية الكبيرة.	الخلايا الليمفاوية التائية السامة (القاتلة) (T_C)
الوظيفة	يترابط مع الأنتيجين أو الأجزاء الصغيرة الناتجة من تفكك الأنتيجين بفعل إنزيمات الليسوسومات ليتكون مركب يتم عرضه على سطح الخلايا البلعمية الكبيرة اثناء المناعة الخلطية أو الخلوية	يثقب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية) بعد ارتباط الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C) به أثناء المناعة الخلوية.

[٤] مقارنة بين: السيتوكين والليمفوكين

المقارنة	السيتوكين	الليمفوكين
الإفراز	من الخلايا التائية المساعدة T_H المنشطة بالانترليوكين.	من الخلايا التائية المثبطة T_S بعد ارتباطها (عن طريق المستقبل CD_8) بالخلايا البلازمية والتائية المساعدة T_H والتائية السامة (T_C)
الوظيفة	١ـ جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد كبيرة. ٢ـ تنشط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية البائية (B) والتائية (T) وبذلك تنشط آليتى المناعة الخلوية والخلطية. ٣ـ تنشط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم الغير طبيعية مثل الخلايا السرطانية او الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.	تثبيط أو كبح الإستجابة المناعية أو تعطيلها مما يؤدى إلى: أـ توقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة. بـ موت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المنشطة والسامة جـ ـ تخزين بعض الخلايا البائية والتائية المساعدة والسامة فى الاعضاء الليمفاوية لتكون مهيأة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

موقع ابجى فارما التعليمى

لاحظ المقارنة التالية :

مقارنة بين: المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة) والمناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)

المقارنة	المناعة الخلطية (المناعة بالأجسام المضادة)	المناعة الخلوية (المناعة بالخلايا الوسيطة)
التعريف	استجابة مناعية تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية البائية B بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات المرضة (بكتيريا وفيروسات) والسموم الموجودة فى سوائل الجسم (الدم)	استجابة مناعية تقوم خلالها الخلايا الليمفاوية التائية T بالدفاع عن الجسم ضد أنتيجينات الكائنات المرضة التى تعبر أغشية الخلايا
الخلايا المشاركة والاستجابة	١- البلعمية الكبيرة ٢- البائية B ٣- التائية المساعدة T_H • لذلك فالاستجابة المناعية محدودة	١- البلعمية الكبيرة ٢- التائية المساعدة T_H ٣- التائية السامة T_C ٤- البائية B ٥- القاتلة الطبيعية NK • لذلك فالاستجابة المناعية متنوعة
المواد الكيميائية المتكونة	١- الإنترليوكينات ٢- الأجسام المضادة (Ig) (الجلوبيوليينات المناعية)	١- الإنترليوكينات ٢- السيتوكينات ٣- الأجسام المضادة ٤- البيرفورين ٥- السموم الليمفاويه
التخصص	• أقل تخصص: لأن الخلايا البائية B لا تنتج إلا خمسة أنواع فقط من الأجسام المضادة التى تتعرف على خمسة أنواع فقط من الأنتيجينات	• أكثر تخصص: لأن كل خلية تائية T تستطيع أن تنتج أثناء عملية النضج نوعاً من المستقبلات الخاصة بكل نوع من الأنتيجينات وهذا ما يسمى بالاستجابة النوعية للأنتيجينات
كيفية القضاء على الكائن المرض	• تنقسم الخلايا البائية B المنشطة وتتضاعف لتتمايز إلى نوعين من الخلايا: ١- خلايا بائية بلازمية تنتج كميات كبيرة من الأجسام المضادة التى تدور عبر الأوعية الليمفاوية ومجرى الدم لترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح الكائنات المرضة مما يثير الخلايا البلعمية الكبيرة فتقوم بالتهام هذه الأنتيجينات. ٢- خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة تبقى فى الدم لمدة طويلة لتتعرف على نفس الأنتيجين إذا دخل الجسم مرة ثانية.	• تفرز الخلايا التائية المساعدة المنشطة بروتينات السيتوكينات التى تعمل على: ١- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة ٢- تنشيط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) لإفراز الإنزيمات لمهاجمة الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالكائنات المرضة والقضاء عليها. ٣- تنشيط الخلايا البائية B لإنتاج الأجسام المضادة. ٤- تنشيط الخلايا التائية السامة TC لكي تفرز: أ- بروتين البيرفورين: يعمل على تثقيب غشاء الجسم الغريب (ميكروب أو خلية سرطانية). ب- سموم ليمفاوية: تنشط جينات معينة فى نواة الخلايا المصابة مما يؤدى إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.
أوجه الشبه	١- كلاهما يمثل مناعة مكتسبة (متخصصة أو تكيفية) يمثلان (خط الدفاع الثالث) ٢- يلجأ إليها الجسم إذا أخفق خط الدفاع الثاني فى التخلص من الأجسام الغريبة. ٣- كلاهما يتكون فيه خلايا ذاكرة.	

علل لما يأتى :

١- تفرز الخلايا التائية المساعدة (T_H) السيتوكين.

جـ- للعمـل علـى :

أ- جذب الخلايا البلعمية الكبيرة إلى مكان الإصابة بأعداد غفيرة.

ب- تنشط الخلايا البلعمية الكبيرة والأنواع الأخرى من الخلايا الليمفاوية التائية والخلايا البائية وبالتالى يتم تنشيط آليتى المناعة الخلوية والخلطية.

جـ- تنشط الخلايا القاتلة الطبيعية NK لمهاجمة خلايا الجسم غير الطبيعية مثل الخلايا السرطانية أو الخلايا المصابة بالكائنات الممرضة.

٢- تفرز الخلايا التائية القاتلة (TC) بروتين البيرفورين.

جـ- لتقضي على الأجسام الغريبة أو الخلايا السرطانية التى دخلت الجسم بإفراز بروتين البيرفورين الذى يقوم بتثقيب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية).

٣- تفرز الخلايا التائية المثبطة (TS) الليمفوكينات.

جـ- لتثبط أو تكبت الاستجابة المناعية أو تعطلها وبذلك:

أ- تتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة.

ب- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة والسامة المنشطة ولكن بعضها يختزن فى الأعضاء الليمفاوية لتبقى مهيأة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

٤- تناقص عدد الأجسام المضادة مع تزايد الليمفوكينات فى دم شخص.

جـ- لأن زيادة الليمفوكينات يثبط أو يكبح الإستجابة المناعية أو يعطلها حيث توقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة.

٥- الغدة التيموسة لها علاقة بمهاجمة الخلايا السرطانية.

جـ- لأن الغدة التيموسية تفرز هرمون التيموسين الذى يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية إلى الخلايا التائية T وتمايزها إلى أنواعها المختلفة ومنها الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_C) التى تهاجم الخلايا الغريبة عن الجسم مثل الخلايا السرطانية وخلايا الجسم المصابة بالفيروسات وتقضي عليها عن طريق إفراز بروتين البيرفورين والسموم الليمفاوية (ما دورها؟).

٦- إصابة بعض خلايا الكبد بالتلف بعد الإصابة بفيروس C.

جـ- لأن عند مقاومة فيروس (C) الموجود داخل بعض خلايا الكبد عن طريق الخلايا (TC) بإفراز بروتين البيرفورين والسموم الليمفاوية يقضي على الخلية بما فيها من فيروسات.

٧ـ تتميز الخلايا التائية بالإستجابة النوعية للأنتيجينات.

جـ- لأن كل خلية تائية (T) أثناء نضجها لها القدرة على إنتاج نوع من المستقبلات خاص بغشائها وبذلك تتمكن هذه المستقبلات من الإرتباط بنوع واحد من الأنتيجينات.

٨ـ الإنترفيرونات من وسائل خط الدفاع الثانى وليس الثالث.

جـ لأن الإنترفيرونات غير متخصصة فى القضاء على فيروس معين بينما خط الدفاع الثالث متخصص.

٩ـ لا تهاجم الأجسام المضادة التى تفرزها المرأة الحيوانات المنوية التى تدخل إلى جسم المرأة.

جـ- لأن الأجسام المضادة تهاجم الأجسام الغريبة التى توجد فى الدم أو الليمف غالباً ومن المعروف أن الحيوانات المنوية لا تصل إلى دم أو ليمف المرأة.

- **ماذا يحدث فى الحالات الآتية:**

١ـ عدم قدرة الخلايا TH المنشطة على إفراز السيتوكينات.

جـ- لن تكتمل مراحل المناعة الخلوية ويصعب القضاء على خلايا الجسم غير الطبيعية كالخلايا المصابة بالكائنات المرضة حيث:

أ- لن تنشط الخلايا البلعمية الكبيرة والخلايا الليمفاوية B والأنواع الأخرى من الخلايا التائية السامة (T_C) وبالتالى لن تنشط آليتى المناعة الخلوية والخلطية.

ب- لن تنشط الخلايا القاتلة الطبيعية (NK) للقيام بوظيفتها.

٢ـ إصابة الكبد بفيروس C (من ناحية المناعة).

جـ- أ- تفرز بعض خلايا الكبد المصابة بفيروس (C) الأنترفيرونات لكى ترتبط بالخلايا الحية المجاورة للخلايا المصابة والتى لم تصب بالفيروس بعد وتحثها على إنتاج نوع من الإنزيمات تثبط عمل إنزيمات نسخ الحمض النووي بالفيروس فتمنعه من التكاثر والإنتشار فى الجسم.

ب- تتم مقاومة هذه الخلايا بواسطة الخلايا الليمفاوية التائية (T) لأن الأجسام المضادة التى تكونها الخلايا البلازمية غير فعالة فى تدمير الخلايا الغريبة مثل الخلايا المصابة بالفيروس لأن الأجسام المضادة غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالى لا تستطيع الوصول إلي الفيروس الذى يتكاثر داخل الخلية.

جـ- تنشط المناعة الخلوية (بالخلايا الوسيطة) حيث ترتبط الخلايا (TC) بالأنتيجين ثم تفرز بروتين البيرفورين (البروتين صانع الثقوب) لتثقيب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية) كما تفرز (TC) سموم ليمفاوية تنشط جينات معينة فى نواة الخلايا المصابة مما يؤدى إلى تفتيت نواة الخلية وموتها.

د- إذا لم ينجح الجسم فى القضاء على الفيروس قد يصاب الكبد بالتلف ويتوقف عن وظيفته وقد تحدث الوفاة.

٣- القضاء على الأنتيجينات الغريبة داخل جسم إنسان ما.

جـ- أ- ترتبط الخلايا التائية المثبطة (TS) بواسطة المستقبل (CD_8) الموجود على سطحها مع الخلايا البلازمية (B) والخلايا التائية المساعدة (TH) والخلايا التائية السامة (TC).

ب- يحفز هذا الارتباط الخلايا (Ts) فتفرز بروتينات الليمفوكينات التى تثبط (تكبح) الإستجابة المناعية أو تعطلها وبذلك.

- تتوقف الخلايا البلازمية (B) عن إنتاج الأجسام المضادة.
- تموت الكثير من الخلايا التائية المساعدة المنشطة (TH) والسامة (TC).

جـ- تخزن بعض الخلايا الليمفاوية (البائية البلازمية B والتائية المساعدة TH والسامة TC) فى الاعضاء الليمفاوية حيث تبقي مهيأة لمكافحة أى عدوى مماثلة عند الحاجة.

مراحل المناعة المكتسبة

أ- الإستجابة المناعية الأولية.

ب- الإستجابة المناعية الثانوية.

لاحظ المقارنة التالية:

مقارنة بين: مراحل المناعة المكتسبة

المقارنة	الإستجابة المناعية الأولية	الإستجابة المناعية الثانوية
التعريف	إستجابة الجهاز المناعى لكائن ممرض جديد (لأول مرة) حيث تستجيب الخلايا الليمفاوية البائية والتائية لأنتيجينات الكائن الممرض وتهاجمه لتقضى عليه.	إستجابة الجهاز المناعي لكائن سبق الإصابة به من قبل حيث تستجيب خلايا الذاكرة التى تختزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعى فى الماضى.
السرعة	بطيئة لأنها تستغرق وقتاً مابين (٥-١٠) أيام للوصول إلى أقصى إنتاجية من الخلايا الليمفاوية البائية (B) والتائية (T) والتى تحتاج لوقت طويل لكى تتضاعف.	سريعة جداً حيث يتم تدمير الكائن الممرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب زيادة كمية الأجسام المضادة أو الخلايا التى تدمر الكائن الممرض.
أعراض المرض	تظهر لأن العدوى تصبح واسعة الانتشار فى الجسم.	لا تظهر لتدمير الكائن الممرض سريعاً بالأجسام المضادة أو الخلايا المدمرة للكائن الممرض.
خلايا الذاكرة	يتكون خلالها خلايا الذاكرة البائية (B) والتائية (T) وتبقي كامنة.	تنشط خلالها خلايا الذاكرة (T + B) التى سبق تكوينها فى الاستجابة المناعية الأولية.

علل لما يأتى :

١ـ لا يصاب الإنسان بالحصبة إلا مرة واحدة طوال حياته.

ج- لأن هذا الإنسان اكتسب مناعة لهذا المرض فعند إصابة الإنسان مرة ثانيةبنفس الكائن المرض فأن الإستجابة المناعية تكون سريعة جداً إلى الدرجة التى غالباً ما يتم فيها تدمير الكائن المرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب وجود خلايا ذاكرة تختزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعى فى الماضى وهذه الخلايا (B + T) التي قد تستمر لعدد كبير من السنوات.

٢ـ الإستجابة المناعية الأولية بطيئة.

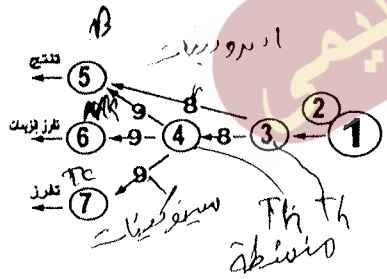
ج- لأنها تستغرق وقتاً ما بين (٥) إلى (١٠) أيام لكى تصل إلى أقصى إنتاجية من الخلايا البائية والتائية والتى تكون فى حاجة إلى الوقت كى تتضاعف.

٣ـ الإستجابة المناعية الثانوية سريعة.

ج- لأن فيها غالباً ما يتم تدمير الكائن المرض قبل أن تظهر أعراض المرض بسبب توافر خلايا الذاكرة التى تكونت خلال الإستجابة المناعية الأولية والتى تختزن معلومات عن الأنتيجينات التى حاربها الجهاز المناعى فى الماضى حيث تنقسم خلايا الذاكرة سريعاً (أثناء المجابهة الثانية مع نفس الكائن المرض) وينتج عن نشاطها إنتاج العديد من الأجسام المضادة والخلايا التائية المنشطة خلال وقت قصير.

لاحظ الأسئلة التطبيقية التالية :

١ـ الرسم المقابل يوضح العلاقة بين أنواع مختلفة من الخلايا الليمفاوية..أجب عن الأسئلة التالية:



أ- أذكر الرقم الذى يدل على كل من:

١ـ خلايا ليمفاوية B. **٢ـ الأنترليوكين.**

٣ـ خلايا بلعمية كبيرة. **٤ـ خلايا ليمفاوية TC.**

٥ـ خلايا قاتلة طبيعية. **٦ـ السيتوكينات.**

ب- هل هذا المخطط يوضح مناعة خلطية؟ أم مناعة خلوية؟ أم كليهما؟ ولماذا؟

جـ- ما طبيعة الإستجابة المناعية التى تقوم بها الخلايا ٥،٦،٧؟

جـ- أ- ١- خلية ليمفاوية (B) رقم(٥). ٢- الإنترليوكين رقم(٨).

٣- خلية بلعمية كبيرة رقم(١). ٤- خلية ليمفاوية (TC) (٧).

٥- خلية قاتلة طبيعية (NK) رقم (٦). ٦- السيتوكين رقم (٩).

ب- كليهما لأنه ينشط الخلايا (B) لأنتاج الأجسام المضادة بواسطة الإنترليوكين وهى تمثل (مناعة خلطية) وينشط الخلايا (B) بالسيتوكين كما ينشط الخلايا (Tc) (NK) (المناعة الخلوية) (اشرح دور كل منهما).

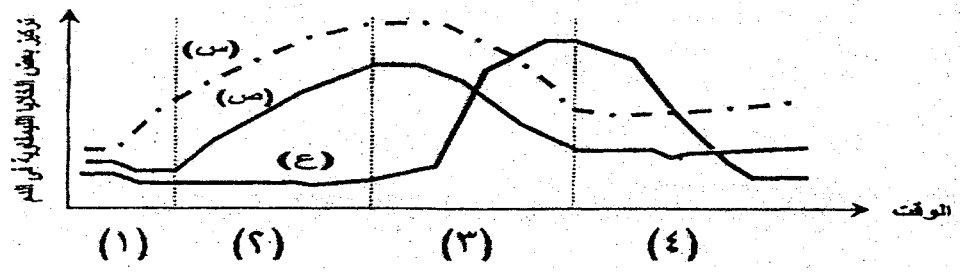
موقع أبى فاست التعليمى

جـ- *إستجابة الخلايا (٥) (B): إنتاج الأجسام المضادة أثناء المناعة الخلطية.

* إستجابة الخلايا (٦) (قاتلة طبيعية) تفرز الإنزيمات التى تحلل الخلايا المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية.

* إستجابة الخلايا (٧) التائية القاتلة: إنتاج البيرفورين (صانع الثقوب) وإفراز سموم ليمفاوية تفتت النواة (اشرح دور كل منها).

٢- الشكل البيانى التالى يوضح تركيز ثلاثة أنواع من الخلايا التائية بعد دخول كائن ممرض فى دم شخص :



أ- ما نوع الخلايا (س) ، (ص)، (ع) ؟

ب- بم تفسر تزايد عدد الخلايا (ص) بعد تزايد عدد الخلايا (س).

جـ- بم تفسر تزايد عدد الخلايا (س) وثبات عدد الخلايا (ع) فى المراحلة (٢).

د- بم تفسر تزايد عدد الخلايا (ع) وتناقص عدد الخلايا (س) والخلايا (ص) فى المرحلة (٣).

هـ- ما إسم المواد التى تفرزها الخلايا (س) والخلايا (ص) والخلايا (ع) ؟

جـ- أ- (س) الخلايا التائية المساعدة (T_H)، (ص) الخلايا التائية السامة (القاتلة) (T_c) ، (ع) الخلايا التائية المثبطة (T_s).

ب- يزداد عدد الخلايا (ص) (التائية السامة أو القاتلة T_c) بعد تزايد عدد الخلايا (س) (التائية المساعدة T_H) لأن بعد تعرف الخلايا (T_H) على الأنتيجين من خلال بروتين التوافق النسيجي MHC المرتبط معه على سطح الخلية البلعمية الكبيرة فإن الخلايا T_H ترتبط عن طريق المستقبل CD_4 بالمركب الناتج من إرتباط الأنتيجين و MHC لتتحول إلى خلايا تائية مساعدة T_H نشطة تفرز بروتينات السيتوكينات لتنشط الخلايا (T_c) وتحفزها للقيام بإستجابتها المناعية.

جـ- لأن فى المرحلة الثانية (٢) ما زال الكائن الممرض موجود ولم يتم القضاء عليه ولذلك كانت الخلايا ع (T_s) ثابتة لأنها لا تقوم بعملها (تثبيط عمل الخلايا T،B) إلا بعد القضاء على الكائن المسبب للمرض.

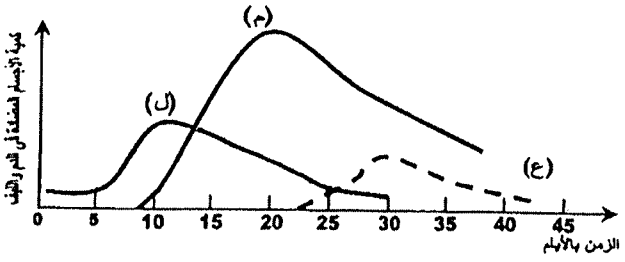
د- لأن فى المرحلة الثالثة (٣) تم القضاء على الكائن المسبب للمرض وبالتالى زادت الخلايا ع (T_S) لتثبيط الاستجابة المناعية أو تعطلها لتوقف الخلايا البلازمية عن إنتاج الأجسام المضادة وموت الكثير من الخلايا (س) (T_H) والسامة المنشطة (ص) (T_c) القاتلة.

هـ- الخلايا (س) (T_H) تفرز بروتينات الإنترليوكينات وعدة أنواع من بروتينات السيتوكينات.

- الخلايا (ص) (T_C) تفرز بروتين البيرفورين (صانع الثقوب) والسموم الليمفاوية .

- الخلايا (ع) (T_S) تفرز بروتينات الليمفوكينات .

٣- إدرس الشكل البياني المجاور الذى يوضح الإستجابة المناعية لإنسان تعرض للعدوى ثلاث مرات متتالية



ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

أ- أذكر نوع الإستجابة المناعية

فى المنحنيات (ل) ، (م) ، (ع).

بـ وضح نوع الخلايا المسئولة

عن إنتاج الأجسام المضادة فى المنحنيات (ل) ، (م) ، (ع).

جـ كم نوع من الميكروبات تعرض له هذا الفرد؟ ولماذا؟

د- كم نوع من الأمراض سوف يظهر أعراضه على هذا الإنسان؟ ولماذا؟

جـ- أ- المنحنى (ل) استجابة مناعية أولية. المنحنى (م) استجابة مناعية ثانوية.

المنحنى (ع) استجابة مناعية أولية.

ب- المنحنى (ل) خلايا ليمفاوية بائية بلازمية B المنحنى (م) خلايا ليمفاوية بائية ذاكرة B

المنحنى (ع) خلايا ليمفاوية بائية بلازمية B

جـ- ثلاثة أنواع :

الأول : نتج عنه الإستجابة المناعية الأولية فى المنحنى (ل).

الثاني: نتج عنه الإستجابة المناعية الثانوية فى المنحنى (م) وهو ميكروب غير المسبب للمنحنى (ل) لأن الاستجابة فى المنحنى (م) بدأت فى الظهور أثناء ظهور أعراض المرض فى المنحنى (ل)

الثالث: نتج عنه الإستجابة المناعية الأولية فى المنحنى (ع)

د- نوعان: نتيجة الإستجابة المناعية الأولية فى المنحنى (ل) والمنحنى (ع) ولكن الإستجابة الثانوية فى المنحنى (م) لا تظهر أعراض المرض.

موقع ايجى فاست التعليمى

١- قام باحثان بدراسة الحالة المناعية لشخصين تعرضا للإصابة بمرض الملاريا.

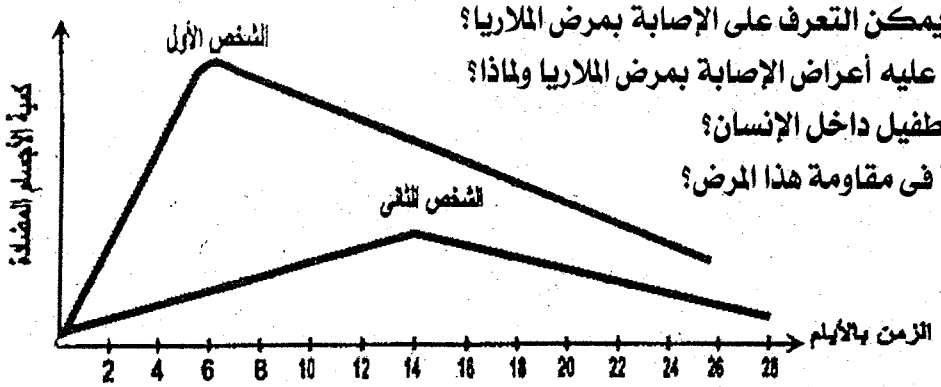
إدرس المنحنى ثم أجب عن الأسئلة التالية:

أ- وضح مما درست كيف يمكن التعرف على الإصابة بمرض الملاريا؟

ب- أى من الشخصين تظهر عليه أعراض الإصابة بمرض الملاريا ولماذا؟

جـ- كيف يتكاثر هذا الطفيل داخل الإنسان؟

د- ما دور الخلايا البلعمية فى مقاومة هذا المرض؟



) : أ- تحليل الدم وملاحظة وجود ما يأتى:

١- الأطوار المعدية للإنسان (ن) (أسبوروزيتات).

٢- الأطوار المعدية للبعوضة (ن) (الأطوار المشيجية).

٣- الميروزويتات الناتجة (ن) من كرات الدم الحمراء.

٤- تفتت كريات الدم الحمراء ووجود مادة سامة بالدم يصاحبها أعراض حمى الملاريا مثل:

(إرتفاع درجة الحرارة (الحمى) - الرعشة - العرق الغزير).

٥- وجود أجسام مضادة متكونة بنسبة عالية متخصصة فى مهاجمة بلازموديوم الملاريا.

ب- **الشخص الثانى:** لأنه فى هذه الحالة يكون التعرض لأول مرة (إستجابة مناعية أولية) وتكون بطيئة وكمية الأجسام المضادة قليلة نسبياً وتستغرق وقتاً ما بين (٥←١٠) أيام للوصول إلى اقصى إنتاجية من الخلايا الليمفاوية البائية والتائية والتى تكون فى حاجة للوقت لكى تتضاعف.

جـ- كيفية التكاثر داخل جسم الإنسان:

١-بالتقطع لمدة دورتين فى الكبد. ٢- بالتقطع لعدة دورات فى كرات الدم الحمراء.

ء- دور الخلايا البلعمية فى مقاومة هذا المرض:

١- تقوم بابتلاع مسبب المرض (الأنتيجين) وتفكيكه إلى أجزاء صغيرة بواسطة إنزيمات الليسوسومات.

٢- ترتبط هذه الأجزاء الصغيرة داخل الخلايا البلعمية الكبيرة ببروتين التوافق النسيجى MHC.

٣- ينتقل المركب الناتج من ارتباط الأنتيجين مع بروتين التوافق النسيجى MHC إلى سطح الغشاء البلازمى فى الخلايا البلعمية الكبيرة (أى يتم عرضه على سطحها الخارجى).

سوفت ايجى فاست التعليمى